

Japanese Patent Application No. Sho60-290826

Applied date: December 25, 1985

Patent Application Publication No. Sho 62-152434

Published date: July 7, 1987

Request for examination: Not requested

Title of the Invention: ELECTROCARDIOGRAPHIC WAVE RECORDING METHOD  
AND DEVICE THEREOF

[Prior Art]

Conventionally, electrocardiograms have been widely known to be a useful record for monitoring heart functions. In the electrocardiograms, how the heart is excited and calmed is measured electrically and represented by waveforms called P wave, QRS complex, and T wave. These are followed by mechanical excitation, or contraction and expansion, of the atrium and the ventricle. That is, the waveforms represented in the electrocardiograms electrically show the process in which the heart is excited and calmed and which is necessary to cause the heart to work.

A conventional electrocardiograph draws waveforms on long, ruled recording paper (graph paper graduated to contain small quadrangles of  $1 \times 1$  mm, as its smallest unit, and bold lines arranged at every fifth small quadrangle across and down), normally at a feed speed of 2.5 cm/sec.

In setting waveforms to be computed, the third beat from each lead (1 - V<sub>6</sub>) is selected from the initially displayed waveform as the reference waveform of the subject for analysis. If there is any abnormal waveform, compared with the reference waveform, within the duration of the set count, the abnormal waveform is displayed for analysis.

When the menu No. 7 is selected, waveforms representing the anterior wall, lateral wall, posterior wall and interior wall are displayed simultaneously. According to the comment, each wall is given any of the indications of five stages as follows:

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 = yellow; normal          | 2 = green; care needed         |
| 3 = blue; mild abnormality  | 4 = pink; moderate abnormality |
| 5 = red; severe abnormality |                                |

Each wall can be selected for enlarged display.

In the menu No. 7, each of the anterior wall, lateral wall, posterior wall and interior wall may be also selectively displayed.

Applicant: Satoko SATO

Inventor: Satoko SATO

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-152434

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

A 61 B 5/04

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

7916-4C

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月7日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 心電図の波形の記録方法及びその装置

⑯ 特 願 昭60-290826

⑰ 出 願 昭60(1985)12月25日

⑱ 発 明 者 佐 藤 里 子 長野県下水内郡豊田村上今井601

⑲ 出 願 人 佐 藤 里 子 長野県下水内郡豊田村上今井601

⑳ 代 理 人 弁理士 渡 辺 徳 廣

明 細 書

1. 発明の名称

心電図の波形の記録方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 心電計より入力された各誘導部位の心電図の波形を一定時間測定して演算を行ない計測波形を求め、該計測波形の計測値をミネソタコードの基準値と比較し、その偏差を心臓図に色別に表示することを特徴とする心電図の波形の記録方法。

(2) 各誘導部位の測定データをアナログ信号に表示する心電計と、該アナログ信号を取込みデジタル信号に変換するインターフェース装置と、該デジタル信号を取込み測定データの演算を行ない、基準値との偏差を心臓図に色別に表示するパーソナルコンピュータとからなることを特徴とする心電図の波形の記録装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は心電図の波形の記録方法およびその装

置に関し、特に心電図の波形を心臓図に色別に表示することにより、心臓の機能を直観的、視覚的に容易に理解することができる心電図の波形の記録方法およびその装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、心電図は心臓の機能を把握するうえで、有様な記録であることは広く知られている。心電図は心臓の興奮や、興奮のさめかたを電気的に計測したものであり、P波、QRS群、T波といわれる波形で表わされている。このあとに心房、心室の機械的な興奮、つまり収縮、拡張が起こる。したがって心電図に表示された波形は心臓の運動を起こさせるのに必要な心臓の興奮過程や、その興奮のさめていく過程を電気的にみたものである。

従来、心電計により、罫線を引いた長い記録紙(目盛の入ったグラフ、目盛の最小単位は長さ1mm、高さ1mmの小さな四角形で、太い線の間には小さな四角形が5個平方で入っている)の上に通常1秒間に2.5cmの幅で画かれる。画かれた波形を1拍毎にP・QRS・ST・Tの各波の幅(ミリセコン

ド) および高さ(振幅mV)を計測し、心拍数、調律、軸偏位、肥大、心筋障害、硬塞等を把握している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、心電図を読み取るには記録された心電図の毎頁が読まなければならないが、多数の波形の全てを読むには時間がかかるために、波形の全体的特徴を代表する部分を読み取り全体を把握しているが、正確な読み取りには熟練を要し、また個人差が生ずるために定量的な判定を行なうことが難しい欠点があった。

また、心電図の分析は専門家においても大変難しく、ましては一般の人に心電図を見せて波形を説明しても中々理解することが困難である。

本発明はこの様な従来の問題を鑑みて研究を行なった結果完成されたものであり、心電図の波形を心臓図に色別に表示することにより、異常部位を視覚的、直観的に把握することができると共に一般の人にも説明し易く、理解しやすい心電図の波形の記録方法及びその装置を提供することを目

的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕及び〔作用〕

即ち、本発明は心電計より入力された各誘導部位の心電図の波形を一定時間測定して演算を行ない計測波形を求め、該計測波形の計測値をミネソタコードの基準値と比較し、その偏差を心臓図に色別に表示することを特徴とする心電図の波形の記録方法、及び各誘導部位の測定データをアナログ信号に表示する心電計と、該アナログ信号を取込みデジタル信号に変換するインターフェース装置と、該デジタル信号を取込み測定データの演算を行ない、基準値との偏差を心臓図に色別に表示するパーソナルコンピューターとからなることを特徴とする心電図の波形の記録装置である。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明は心電計より入力された12チャンネルの生体信号を解析し、その結果から心電図の波形の記録を自動的に行なうものである。

本発明において、心電図の測定における電極の装着は標準12誘導で取り付け、6つの肢誘導と6

つの胸部誘導からなる。又心電計は一般に市販されているものを使用することができる。

本発明の第一の発明の心電図の波形の記録方法について説明すると、先ず心電計(生体増幅器)よりインターフェース装置を適り入力された12チャンネルの測定データをパーソナルコンピューターに取り込む。1回の取り込み時間は5秒間で固定、取り込み回数範囲は1回～6回であり、取り込み回数範囲は任意に設定する。

インターフェース装置より送り込まれた設定回数分の測定データはパーソナルコンピューターの主メモリにリアルタイムに格納される。主メモリに格納されたデータは各誘導(12誘導)の計測波形(1拍)を選択する作業を設定回数分を行なう。計測波形の選択条件は取り込んだ波形の最初から3拍目(3番目)の1拍を計測波形とするが、設定回数分中に3拍目よりも異なった波形があれば、それを計測波形とする。

次に、計測波形の選択が終了すると、12誘導の1拍の計測波形が表示され計測される。この計測

値は測定値マスターファイルに書き込まれ、この測定値マスターファイルを読みこんでメニュー画面よりNo.を指定することによりCRT画面に表示し、プリンターにハードコピーして印字する処理を行なう。

検者の取り込んだ測定値はミネソタ・コードの基準値と比較し、心拍数、調律、軸偏位、肥大、心筋障害、硬塞等の診断名、及びコメントが表示され、又、その偏差を心臓図にカラー表示する。

これにより心臓の部位的機能が視覚的、直観的に判断し診断、治療に応用することができる。

次に、本発明の第二の発明の心電図の波形の記録装置について説明する。

本発明の心電図の波形の記録装置は心電計より入力された12の生体信号をインターフェース装置を介してパーソナルコンピューターに送り込んで解析を行ない、その結果から心電図の波形の記録を自動的に行なうものである。

第1図は本発明の心電図の波形の記録装置の1例を示すブロック図である。同第1図におい

て、心電計は各誘導部位の波形を測定し、測定データをアナログ信号に表示する。波形の測定において、電極は標準の12誘導で6つの肢誘導と6つの胸部誘導により取り付ける。

また、心電計は一般に市販されているものを使用することができ、具体例として三栄測器製、多用途脳波計、形式1A96型を挙げることができる。心電計の記録計出力端子にインターフェース装置を介して、パーソナルコンピュータを接続する。

本発明において、インターフェース装置は心電計により表示された測定データのアナログ信号をデジタル信号に変換し、パーソナルコンピュータに送り込む機能を行なう。

インターフェース装置は12CHマルチプレクサ、プリアンプ、12bit A-D コンバータ、インテリジェントコントロールユニット、RS 232C ユニット等よりなる。

12CHマルチプレクサは12チャンネルの入力を1つのチャンネル毎の入力に切り換えて心電計か

らアナログ信号を取り込む装置である。切り換え時間は50 $\mu$ SECである。

プリアンプ（前置増幅器）は12CHマルチプレクサで取り込んだ信号を増幅する。

12bit A-D コンバータ（AD変換機）はプリアンプから得たアナログ信号をデジタル信号に変換する。

インテリジェント・コントロール・ユニット（データ収集コントロール装置）は12CHマルチプレクサをコントロールしてチャンネルを切り換えてA-D コンバータを作動させ、12チャンネル分のデータを取り込み、RS232Cユニットをコントロールしてパーソナルコンピュータ（パナファコムC-7000D）へデータを送り込む。

RS232CユニットはRS232C規格に準拠したインターフェースであり、インターフェース装置とパーソナルコンピュータを接続する接続器である。

次に、本発明に用いられるインターフェース装置の仕様の1例を示すと、

入力チャンネル	12チャンネル
入力インピーダンス	100 K $\Omega$
A/D変換時間	200 $\mu$ /sec
A/D変換精度	12 bit

である。

第2図にインターフェース装置の回路図を示す。

また、第3図にアナログ・デジタル変換器の制御ユニットの1例を表わす構成図を示す。

その仕様を示すと、

CPU	: 8086-2 8MHz (16bit)
ROM	: 96KByte
RAM	: 640KByte (Main memory)
FDD	: 5INCH 5.4MB $\times$ 2
ADC	: 12bit 入力 $\pm$ 250mV

本発明において、パーソナルコンピュータはインターフェース装置と接続され、インターフェース装置より送り込まれた測定データの演算を行ない、計測値と基準値との偏差を心臓図に色別に表示する。

パーソナルコンピュータはコンピュータ本体部、カラーディスプレイ、キーボード、10MB固定ディスク装置及びプリンター等よりなる。

本発明に用いられるパーソナルコンピュータの具体例を示すと、OAパーソナルコンピュータC-7000D、メモリ 256KB $\sim$ 384KBが挙げられる。

次に、本発明に用いられる該パーソナルコンピュータの仕様を示すと下記のとおりである。

#### ○コンピュータ本体部

メモリ容量	ROM 8Kバイト、 RAM 384Kバイト
カラーCRT出力	640 $\times$ 480 ドット バレ ット機能 同時8色表示
プリンター出力	24 $\times$ 24ドット 120CPS
カレンダークロック	内蔵
電 源	AC100V $\pm$ 10%
消費電力	0.9KVA
重 量	23kg
大 き さ	480(W) $\times$ 445(D) $\times$

	165(H)mm
○カラーディスプレイ部	
ブラウン管	12インチ
表示色	三原色、8色、中間色を含め83色
画面構成	グラフィック画面×9+文字画面
電 源	AC100V±10%
消費電力	90VA以下
重 量	12kg
大 き さ	320(H)×415(D)×347(W) チルト台付
表示文字数	80字×24行×9画面
○キーボード	
キー配列	標準JIS(テンキー付)
出力データ	JIS 8ビットコード (パラレル)
重 量	2.3 kg
○10MB固定ディスク装置	
記憶容量	10メガバイト

次に、取込回数を設定し、心電計からインターフェース装置を介してパーソナルコンピュータC-7000Dの主メモリーに測定データをリアルタイムに格納する。この時に、演算が同時に行なわれる。

チャンネル数	12チャンネル
サンプリングクロック	4.8ms
サンプリング数	1024ポイント／チャンネル

演算の結果より、各誘導(12誘導)の計測波形(1拍)を選択する作業を設定回数分を行なう。計測波形の選択条件は取り込んだ波形の最初から3拍目(3番目)の1拍を計測波形とするが、設定回数分中に3拍目よりも異なった波形があれば、それを計測波形とする。次に計測波形の選択が終了すると12誘導の1拍の計測波形が表示され計測される。この計測値は測定値マスターファイルに書き込まれ、この測定値マスターファイルを読み込んでメニュー画面よりNo.を指定することによりCRT画面に表示し、プリンターにハードコ

データ容量	1000人
○プリンター	
印字速度	80字/秒
印字方式	ドットマトリクスインパクト両方向印字
印 字 数	80字/行 66行/ページ
電 源	AC100V±10%
消費電力	120VA
重 量	16kg
大 き さ	570(W)×455(D)×175(H)

次に、本発明の心電図の波形の記録装置を用いて心電図の波形を記録する方法について説明する。第4図は心電図の波形の記録方法を示すフローチャートである。同第4図において、先ず心電計より入力された12チャンネルの測定データをインターフェース装置を介してパーソナルコンピュータに取り込む。

測定条件は、1回の取込み時間5秒間固定(4.88 msec×1024)、取込回数範囲1回～6回に設定する。

ビークして印字する処理を行なう。

検者の取り込んだ測定値はミネソタ・コードの基準値と比較し、その偏差を心臓図にカラー表示する。

#### [実施例]

次に、実施例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。

#### 実施例1

市販の心電計(三栄測器製、多用途脳波計形式1A96型)の記録計出力端子に前記のインターフェース装置を介し、パーソナルコンピュータ(ナショナル、パナファコムC-7000D)を接続した装置を用いて、第1表に示す処理手順により心電図の波形の記録を行なった。

尚、第2表にメニューNo.の概要を示す。

第 1 表

処 理 手 順	内 容
検 者 登 録	メニュー No. 1 を指定し検者の登録を行なう。
検者データ表示 取り込み開始	メニュー No. 2 を指定すると左記が自動的に表示。 DATA OK Y/N Y で取り込み開始。
12誘導の原波形表示 計測波形の選択 計測開始 肢・胸部の各誘導を拡大表示	メニュー No. 3 は取り込みが終了すると自動的に表示。 DATA OK Y/N Y で計測波形を選択し、自動的に計測開始する。 計測終了後、各誘導を拡大表示することができる。
12誘導の計測波形表示 肢・胸部の各誘導を拡大表示	メニュー No. 4 を指定すると12誘導の計測された波形 (1 拍) が表示される。 又各誘導の拡大表示をすることができる。
診断名・コメント等表示	メニュー No. 5 を指定すると計測値とミネソタコードの基準値と比較した診断名等が表示される。
軸偏位表示	メニュー No. 6 を指定すると左記がPQグラフにより表示される。
心臓図表示 各壁の拡大表示	メニュー No. 7 を指定すると各壁が同時に表示。 各壁を選択し拡大表示することができる。
計測値表示	メニュー No. 8 を指定すると各誘導 (12誘導) の 1 拍の各波の時間 (ms) 振幅 (mV) を一覧表で表示する。
検者登録削除	メニュー No. 9 を指定し検者の登録を削除することができる。
ミネソタコード一覧表	メニュー No. 10 を指定すると左記が表示される。

第 2 表

メニュー No.	概 要
1	検者の登録
2	検者データ表示・取り込み開始
3	原波形表示
4	演算波形表示
5	演算結果表示
6	軸偏位表示
7	各壁表示
8	演算値表示
9	検者登録削除
10	ミネソタコード一覧表

## 〔 処理手順 〕

## ○ 検者の登録

メニュー No. 1 を指定して、検者の NUMBER・NAME・BIRTHDAY・F・M を入力し、フロッピーディスクに登録する。

他のメニューでは検者の NUMBER を入力する

と、NAME・AGE・F・M が自動的に表示される。

## ○ 検者データ表示・取り込み開始

メニュー No. 2 を指定し、DATA INPUT OK Y/N Y の入力で取り込みを開始する。取り込み時間は任意の COUNT 数を指定する。1 COUNT (5 秒) 取り込み中、中止の場合 STOP KEY を押し、再度 Y を入力し再開する。

## ○ 12誘導の原波形表示

メニュー No. 3 を指定すると被形の両面が表示される。

任意の設定 COUNT 数の取り込みが終了すると自動的に12誘導の 1 COUNT (5 秒間) の原波形が表示される。

設定 COUNT 数分の表示は COUNT 6 - 1 を 2 に変更すると 6 ~ 10 秒間が表示される。

COUNT 数は 1 ~ 6 COUNT (30 秒) までの範囲である。

演算波形の設定は最初の表示波形から各誘導 (1 ~ V<sub>6</sub>) の 3 拍目を検者の基準波とし解析するが、設定 COUNT 中に基準波より異常波があれば

ば、その異常波を表示し解析する。

メニュー No.3 の limb (肢誘導) 及び chest (胸部誘導) は選択し表示することができる。

#### ○演算波形表示

メニュー No.4 を指定すると演算波形 (1 拍) の 12 誘導が同時に表示される。

DATA OK (Y/N) Y で演算が開始される。

演算終了後、肢 (LIMB)・胸部 (CHEST) を選択し拡大表示することができる。

メニュー No.4 の chest (胸部誘導) 及び limb (肢誘導) を選択し表示することができる。

#### ○演算結果表示

メニュー No.5 を指定すると計測値とミネソタコードの基準値と比較した結果が表示される。

#### ○軸偏位表示

メニュー No.6 を指定すると軸偏位が表示される。

#### ○各壁表示

メニュー No.7 を指定すると前壁、側壁、後壁、下壁の各壁が同時に表示される。

コメントにより各壁に色別に次の 5 段階の表示がされる。

- 1 = 黄・正常                      2 = 緑・要注意  
3 = 青・軽度の異常              4 = 桃・中等度の異常  
5 = 赤・高度の異常

各壁を選択し拡大表示することができる。

メニュー No.7 の前壁、側壁、後壁、下壁は選択して表示することができる。

#### ○演算値表示

メニュー No.8 を指定すると検査者の演算された各誘導の各波の値 (平均値) が表示される。

その具体例として 25 才の男子の測定を行なって得られた演算値を第 3 表及び第 4 表に示す。第 3 表は心拍を示し、第 4 表は心電図の波形の高さ (振幅) を示すものである。

第 3 表

TIME/ m S

LEAD	P	P'	Q	R	S	R'	S'	RR	PR	VAT	QRS	QT
I	92		20	44	28			624	152	40	92	340
II	92		20	52	28			624	148	48	100	372
III	76			68				624	164	32	68	284
AVR	96			20	48	28		624	152	72	96	368
AVL	52			12	56			624	96	8	68	272
AVF	92			68				624	164	32	68	352
V <sub>1</sub>	48	40		32	36	28		624	140	20	96	320
V <sub>2</sub>	60			40	56			624	148	28	96	296
V <sub>3</sub>	100			44	32	20		624	156	32	96	304
V <sub>4</sub>	100			60	24			624	164	40	84	324
V <sub>5</sub>	96		20	48	24			624	152	44	92	336
V <sub>6</sub>	60		20	56				624	116	44	76	312



第 4 表

LEAD	m V										
	P	P'	Q	R	S	R'	S'	ST <sub>0</sub>	ST <sub>1</sub>	ST <sub>2</sub>	T
I	1.1		-0.8	6.8	- 2.4			-0.5	-0.3	0.1	1.4
II	2.5		-0.9	19.2	- 2.5			-1.3	-1.1	-1.1	0.9
III	1.6			12.8				-0.5	-0.9	-1.2	-1.9
AVR	-1.7			0.8	-12.8	2.3		1.0	0.8	0.5	-0.9
AVL	0.1			0.6	- 3.0			0.1	0.6	0.7	1.7
AVF	2.1			16.0				-1.2	-1.0	-1.2	0.5
V <sub>1</sub>	0.9	-0.3		3.3	- 9.8	2.3		1.1	0.8	0.7	-1.5
V <sub>2</sub>	1.2			8.0	-22.6			1.0	2.0	3.1	5.3
V <sub>3</sub>	1.5			12.0	- 4.3	10.5		-0.1	0.2	1.0	2.2
V <sub>4</sub>	1.4			21.7	- 2.7			-0.9	-1.1	-1.1	-1.7
V <sub>5</sub>	1.3		-1.1	20.0	- 2.2			-1.1	-1.1	-1.1	-0.6
V <sub>6</sub>	1.0		-1.3	16.2				-1.6	-0.8	-0.8	-0.1

## ○ 検者登録削除

メニュー No.9 を指定し、検者のデータを削除する。

## ○ ミネソタコード一覧表

メニュー No.10 を指定すると、検者のミネソタコード一覧表が表示される。

## 〔発明の効果〕

以上説明した様に本発明の心電図の波形の記録方法及びその装置は心電図の波形を心臓図に色別に表示して記録することができるために下記の様な優れた効果がある。

(1) 心電図の波形の定量的、客観的表示が可能になることにより波形の解析結果を視覚的、直観的に理解できると共に心臓機能を観察することができる。

(2) 本発明の臨床応用として検者の心電図の波形の解析を行ない、心臓機能を測定し、ミネソタコードの基準値と比較した診断治療経過を観察することができる。また、これに基づき心臓科領域の臨床検査を行ない、被測定者の心電図の波形が

正常人の被形パターンから、どの位ずれているかを比較し、病的な人の治療は勿論のこと、一般人の心臓の機能の働きの検査及びその他の領域に応用することができる。

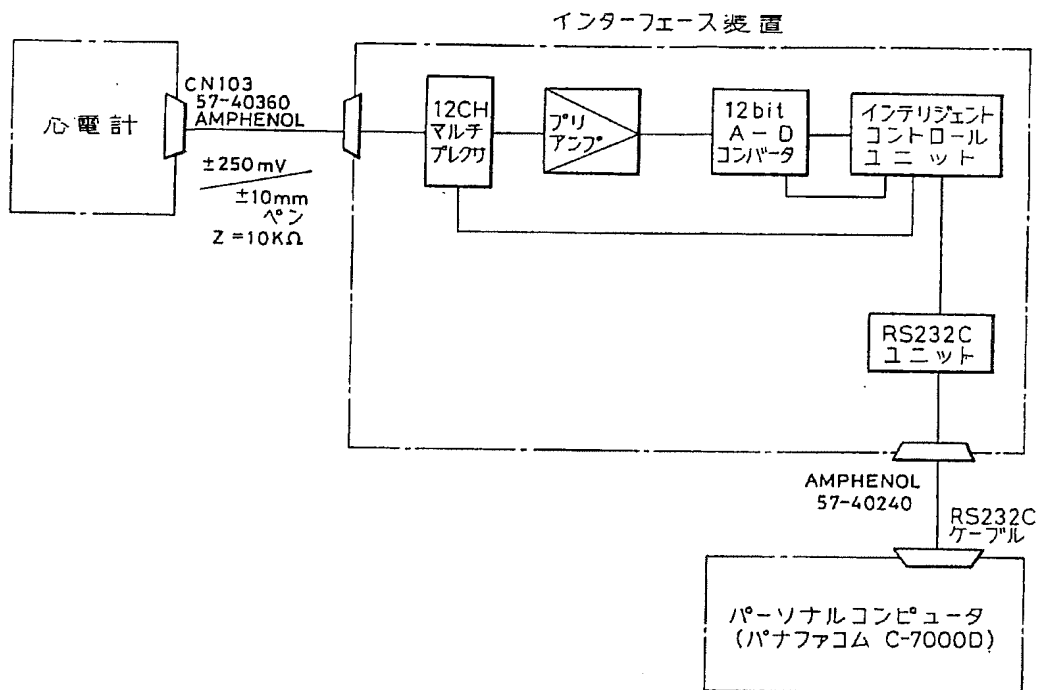
(3) 心電図の波形の記録が色別に表示されているので、波形の測定を正確に視覚的に行なうことができ、従来様な測定者により測定誤差を生ずることがない。

(4) 心電図の波形の記録をプログラムにより自動的に行なうことができる。

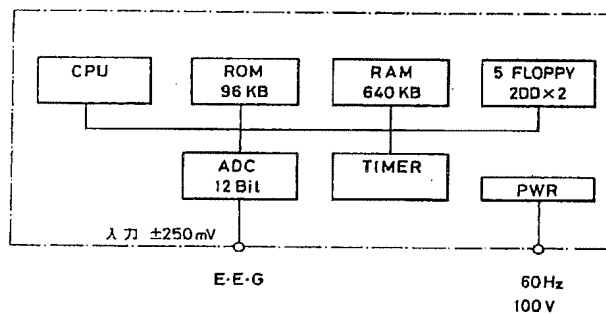
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の心電図の波形の記録装置の1例を示すブロック図、第2図はインターフェース装置の回路図、第3図はアナログ・デジタル変換器の制御ユニットの1例を示す構成図及び第4図は心電図の波形の記録方法を示すフローチャートである。

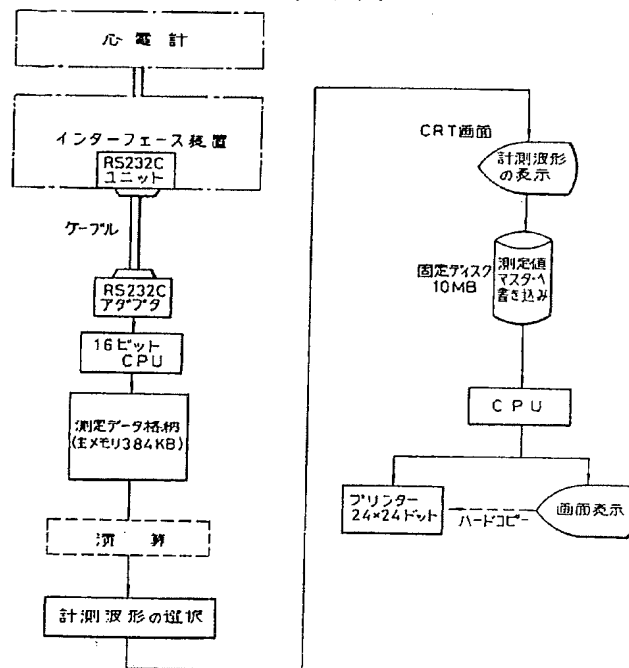
第 1 図



第 3 図



第 4 図



2樓

